

# Method and apparatus for adjusting the intensity of a current or voltage controlled lighting means for rear lighting of a display device especially for motor vehicles

Patent Number: EP0786714, A3, B1  
Publication date: 1997-07-30  
Inventor(s): STROBEL HENRY (DE); JUNG JOERG (DE)  
Applicant(s): KAMMERER GMBH M (DE)  
Requested Patent: DE19602891  
Application Number: EP19960112912 19960810  
Priority Number(s): DE19961002891 19960127  
IPC Classification: G05F1/565  
EC Classification: G05F1/565; H05B33/08D2; H05B33/08D2S  
Equivalents:  
Cited Documents: EP0572207; US5416385

## Abstract

The control is applied to a string of light-emitting diodes (LEDs) (1-3) with a series resistance (4), switched by a transistor (5) whose base drive is pulse-width modulated by a microprocessor (7) with nonvolatile electrically erasable programmable read-only memory (8) and a diagnostic interface (9). The brightness is monitored by a photometer (13) whose output is digitised (12) for the microprocessor. It is compared with a table in the memory which assigns a defined pulse width to each possible value of brightness.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

## Description

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung der Helligkeit eines strom- oder spannungsgesteuerten Leuchtmittels zur Hinterleuchtung einer Anzeige sowie eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens.

In modernen Bediengeräten werden zur Anzeige von Funktionszuständen, Soll- und Istwerten sehr häufig LCD's eingesetzt. Alle LCD's haben eine Hinterleuchtung, um die Ablesbarkeit bei allen äusseren Lichtverhältnissen sicherzustellen. Diese Hinterleuchtung wird durch Lampen oder LED's realisiert.

Auch ist es üblich LED's zur Hinterleuchtung einzelner Bedientasten zu nutzen. Dies dient entweder der Funktionsanzeige der Taste oder aber dazu, den Nutzer bei der Suche nach der richtigen Taste zu unterstützen.

Es besteht dabei das Bestreben, ein harmonisches, gleichmässiges Ausleuchtungserscheinungsbild der Anzeige zu erreichen. Insbesondere in Kraftfahrzeugen sind zu diesem Zwecke für die verschiedenen Anzeigen wie Radio, Klimaanlage, Bordcomputer oder Tachometer Helligkeitswerte in sehr engen Toleranzen vorgeschrieben.

LED's oder Lampen hingegen weisen in ihrer Helligkeit sehr grosse Streubreiten auf, so dass die bei der Kraftfahrzeugherstellung geforderte Anzeigegehelligkeit oft nicht erreichbar ist.

Um die gewünschte Anzeigegehelligkeit zu erreichen, ist es bisher üblich, die Leuchtmittel auszumessen und entsprechend ihrer Leuchtstärke in verschiedene Klassen zu selektieren.

Bei der Herstellung der Elektronik werden die Leuchtmittel dann mit unterschiedlichen Vorwiderständen versehen, um eine gleichmässige Anzeigegehelligkeit zu erzielen.

Nachteilig dabei ist, dass zu Beginn der Anzeigenherstellung Leuchtmittel und Vorwiderstände festgelegt sind. Dies ist mit einem sehr hohen logistischen Aufwand verbunden. Auftretende Fehler, z. B. durch den Einbau eines anderen Leuchtmittels oder eines falschen Widerstandes können aber nicht ausgeschlossen werden.



DEUTSCHES

PATENTAMT

(21) Aktenzeichen: 188 02 891.4

(22) Anmeldetag: 27. 1. 88

(23) Offenlegungstag: 7. 8. 97

DE 196 02 891 A 1

## (71) Anmelder:

Max Kammerer GmbH, 81440 Oberursel, DE

## (72) Erfinder:

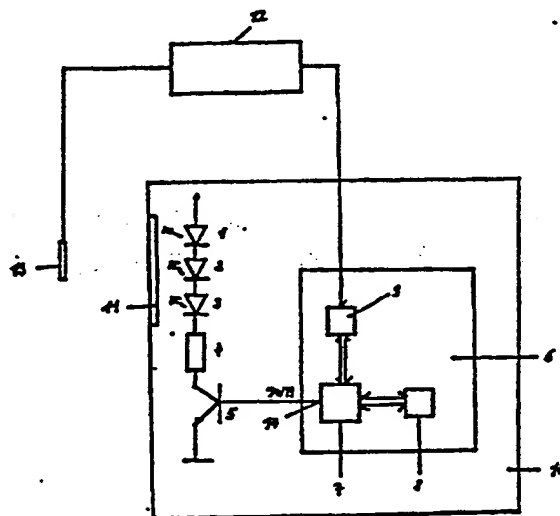
Strobel, Henry, 85843 Sulzbach, DE; Jung, Jörg,  
35415 Pohlheim, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

## (54) Verfahren und Anordnung zur Einstellung der Helligkeit eines strom- oder spannungsgesteuerten Leuchtmittels zur Hinterleuchtung einer Anzeige, insbesondere für Kraftfahrzeuge

## (57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung der Helligkeit eines strom- oder spannungsgesteuerten Leuchtmittels zur Hinterleuchtung einer Anzeige sowie eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens.

Um die Hintergrundbeleuchtung für Anzeigen mit einer eng tolerierten Helligkeit einstellen zu können, wird nach der Herstellung der Anzeige in Abhängigkeit von der Helligkeit des Leuchtmittels ein Korrekturfaktor bestimmt, mittels welchem die Steuerspannung oder der Steuerstrom des Leuchtmittels eingestellt wird.



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung der Helligkeit eines strom- oder spannungsgesteuerten Leuchtmittels zur Hinterleuchtung einer Anzeige sowie eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens.

In modernen Bediengeräten werden zur Anzeige von Funktionszuständen, Soll- und Istwerten sehr häufig LCD's eingesetzt. Alle LCD's haben eine Hinterleuchtung, um die Ablesbarkeit bei allen äußeren Lichtverhältnissen sicherzustellen. Diese Hinterleuchtung wird durch Lampen oder LED's realisiert.

Auch ist es üblich LED's zur Hinterleuchtung einzelner Bedientasten zu nutzen. Dies dient entweder der Funktionsanzeige der Taste oder aber dazu, den Nutzer bei der Suche nach der richtigen Taste zu unterstützen.

Es besteht dabei das Bestreben, ein harmonisches, gleichmäßiges Ausleuchtungserscheinungsbild der Anzeige zu erreichen. Insbesondere in Kraftfahrzeugen sind zu diesem Zwecke für die verschiedenen Anzeigen wie Radio, Klimaanlage, Bordcomputer oder Tachometer Helligkeitswerte in sehr engen Toleranzen vorgeschrieben.

LED's oder Lampen hingegen weisen in ihrer Helligkeit sehr große Streubreiten auf, so daß die bei der Kraftfahrzeugherstellung geforderte Anzegehelligkeit oft nicht erreichbar ist.

Um die gewünschte Anzegehelligkeit zu erreichen, ist es bisher üblich, die Leuchtmittel auszumessen und entsprechend ihrer Leuchtstärke in verschiedene Klassen zu selektieren.

Bei der Herstellung der Elektronik werden die Leuchtmittel dann mit unterschiedlichen Vorwiderständen versehen, um eine gleichmäßige Anzegehelligkeit zu erzielen.

Nachteilig dabei ist, daß zu Beginn der Anzeigenherstellung Leuchtmittel und Vorwiderstände festgelegt sind. Dies ist mit einem sehr hohen logistischen Aufwand verbunden. Auftretende Fehler, z. B. durch den Einbau eines anderen Leuchtmittels oder eines falschen Widerstandes können aber nicht ausgeschlossen werden.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, bei welchem ohne hohen logistischen Aufwand die Hintergrundbeleuchtung für Anzeigen mit einer eng tolerierten Helligkeit einstellbar ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß nach Herstellung der Anzeige in Abhängigkeit von der Helligkeit des Leuchtmittels ein Korrekturfaktor bestimmt wird, mittels welchem die Steuerstrom des Leuchtmittels eingestellt wird.

Der Vorteil der Erfindung besteht darin, daß erst am Bandende die Helligkeit des Leuchtmittels an die entsprechenden Toleranzen bei sonst gleicher Hardware angepaßt wird. Fehlermöglichkeiten beim Zusammenbau werden unterbunden und der Logistikaufwand auf ein Minimum reduziert.

Vorteilhafterweise wird die Steuerspannung oder der Steuerstrom des Leuchtmittels mit Hilfe eines elektronischen Rechners bestimmt, der den Korrekturfaktor einem Datenspeicher entnimmt, in welchem eine Zuordnung der Helligkeit des Leuchtmittels zum entsprechenden Korrekturfaktor abgelegt ist. Die tatsächliche Helligkeit des Leuchtmittels wird dabei gemessen und der entsprechende Meßwert dem elektronischen Rechner zugeführt. Alternativ kann dem elektronischen Rechner auch ein der mittleren zu erwartenden Helligkeit des Leuchtmittels entsprechender Wert zugeführt werden.

Mit Hilfe der Rechnersteuerung wird die Helligkeit des Leuchtmittels immer in die Mitte des Toleranzfeldes eingestellt. Alle weiteren die Helligkeit beeinflussenden Größen werden eliminiert.

In einer Weiterbildung ist das vom elektronischen Rechner abgegebene Steuersignal ein Impulssignal, dessen Impulsbreite in Abhängigkeit der Helligkeit des Leuchtmittels eingestellt wird.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß eine Reihenschaltung der Leuchtmittel einerseits an eine Festspannung führt und andererseits mit einem Vorwiderstand verbunden ist. Der Vorwiderstand ist über einen Transistor mit einem Ausgang eines ersten Mikrocomputers verbunden, welcher einen programmierbaren Speicher aufweist, wobei an einem Eingang des Mikrocomputers das Helligkeitssignal anliegt. Der programmierbare Speicher kann aber auch außerhalb des Mikrocomputers angeordnet sein.

Dabei ist der erste Mikrocomputer im Anzeigensteuergerät angeordnet.

Der erste Mikrocomputer weist vorteilhafterweise eine Diagnoseschnittstelle auf, mittels welchem der erste Mikrocomputer mit einem zweiten Mikrocomputer verbindbar ist, der die Helligkeitsmessung steuert.

Der zweite Mikrocomputer ist vorteilhafterweise ein Prüfrechner.

Die Nutzung von an sich vorhandenen Mikrorechnern vereinfacht die Realisierung der Erfindung deutlich.

Die Erfindung läßt zahlreiche Ausführungsbeispiele zu. Eines davon soll anhand der in der Zeichnung dargestellten Figuren näher erläutert werden.

Es zeigt

Fig. 1 Helligkeitseinstellung nach dem Stand der Technik

Fig. 2 Anordnung zur Einstellung einer LCD-Hinterleuchtung

Fig. 3 Anordnung zur Einstellung einer Tastenhinterleuchtung als Suchbeleuchtung.

Gleiche Merkmale sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Die Erfindung soll nun am Beispiel von Anzeigen in Kraftfahrzeugen näher erläutert werden.

In Fig. 1 ist die bisher übliche Einstellung der Helligkeit einer Hinterleuchtung von Tasten dargestellt. Drei LED's 1, 2, 3 sind mit einem Vorwiderstand 4 zwischen Klemme 58g des Kraftfahrzeuges und Masse geschaltet. Durch die Montage von LED's und Vorwiderstand wird die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung einmalig festgelegt und kann nicht mehr korrigiert werden.

Gemäß Fig. 2 ist nun zwischen den Vorwiderstand 4 und Masse ein Transistor 5 geschaltet, dessen Basis mit dem Eingang 14 eines Mikrocomputers 7 verbunden ist. Der Mikrocomputer 7 ist über Busleitungen sowohl mit einem nichtflüchtigen Speicher 8 (EEPROM) als auch mit einer Diagnoseschnittstelle 9 verbunden. Der Mikrocomputer 7, Speicher 8 und Schnittstelle 9 sind dabei in einem Steuergerät 6 angeordnet, welches wiederum in einem Anzeigegerät 10 zur Steuerung einer LCD-Anzeige 11 enthalten ist.

In Fig. 2 sind dabei nur die zur Erläuterung der Erfindung notwendigen Merkmale dargestellt.

Die Leuchtdioden 1, 2 und 3 sind dabei hinter der LCD-Anzeige 11 plaziert.

Bei der Herstellung des Anzeigegerätes 10 können nun beliebige LCD's 1, 2 und 3 verbaut werden. Nach Fertigstellung des Anzeigegerätes 10 kann die Leuchtstärke der LED's 1, 2 und 3 in einer Bandendprüfung

mit Hilfe eines Prüfrechners 12, vorzugsweise eines an sich vorhandenen Fertigungsrechners, eingestellt werden.

Dazu wird die von den LED's ausgesandte Helligkeit von einem Lichtmeßgerät 13 gemessen und der Meßwert über einen ND-Wandler an den Prüfrechner 12 gegeben. Dieser Prüfrechner 12 ist weiterhin mit der Diagnoseschnittstelle 9 des Steuergerätes 6 verbunden, was einfacherweise durch einen Diagnosestecker realisiert werden kann. Der digitalisierte Helligkeitsmeßwert wird so an den Mikrorechner 7 des Steuergerätes 6 gegeben.

Dieser vergleicht den Helligkeitswert mit einer im EEPROM 8 abgelegten Tabelle, wo jedem möglichen Helligkeitswert eine definierte Pulsweite für ein Ansteuersignal des Transistors 5 zugeordnet ist.

Mit Hilfe dieses am Ausgang 14 des Mikrorechners 7 anliegenden PWM-Signals wird der Transistor 5 getaktet angesteuert, was eine Spannungsänderung an den LED's 1 bis 3 und somit eine Helligkeitsänderung der Leuchtdioden zur Folge hat.

Das PWM-Signal ist somit fest eingestellt und bleibt für die Lebensdauer der LED's erhalten.

Bei einem notwendigen Austausch der Lampen ist es jederzeit möglich, mit Hilfe eines Diagnoserechners auf die beschriebene Art und Weise ein neues Taktverhältnis einzustellen.

Die im EEPROM 8 abgelegten Korrekturwerte können anhand von Tabellen ermittelt werden. Bei vorhandener hoher Speicherkapazität ist die Abhängigkeit des PWM-Signals von der Helligkeit auch in Form von Kennfeldern möglich, die eine höhere Genauigkeit der Anpassung an die punktuell ermittelte Leuchtkarakteristik der LED's ermöglichen.

Die bislang erläuterte gleitende Anpassung der Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung für eine LCD-Anzeige ist auch für die Hinterleuchtung von einzelnen Tasten anwendbar.

Bei der sogenannten Suchbeleuchtung, die dazu dient dem Nutzer das Auffinden einer Taste zu erleichtern, bietet es sich an, daß die LED's oder Lampen entsprechend ihrer gemessenen Helligkeitsschwankungen vom Mikrocomputer 7 einer festen, im EEPROM 8 abgespeicherten Klasse zugeordnet werden. Fällt der Helligkeitswert in diese Klasse, wird der Transistor 5 angesteuert, ansonsten unterbleibt die Ansteuerung des Transistors 5.

Wie in Fig. 3 dargestellt, ist für diese Helligkeitsanpassung eine Widerstandskombination, bestehend aus den Widerständen 4 und 15 notwendig. Der Widerstand 15 wird dabei bei anliegendem Signal über den Transistor 5 kurzgeschlossen.

Es sei noch darauf verwiesen, daß sich das erfindungsgemäße Prinzip auch bei der Funktionsbeleuchtung von Tasten anwenden läßt, die signalisiert, daß eine Taste eingeschaltet ist.

Dabei liegen die LED's mit sogenannten Low-Side-Schaltern an einer konstanten Spannungs- oder Stromquelle. Der vom Mikroprozessor 7 gesteuerte Transistor 5 wird dabei in an sich bekannter Art und Weise an die Stromquelle angeschlossen. Auch hier führt das Taktsignal zu einer Spannungsänderung, die eine Helligkeitsänderung der LED's nach sich zieht.

zur Hinterleuchtung einer Anzeige, insbesondere für Kraftfahrzeuge, dadurch gekennzeichnet, daß nach Herstellung der Anzeige in Abhängigkeit von der Helligkeit des Leuchtmittels ein Korrekturfaktor bestimmt wird, mittels welchem die Steuerspannung oder der Steuerstrom des Leuchtmittels eingestellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerspannung oder der Steuerstrom des Leuchtmittels mit Hilfe eines elektronischen Rechners bestimmt wird, der den Korrekturfaktor einem Datenspeicher entnimmt, in welchem eine Zuordnung der Helligkeit des Leuchtmittels zum entsprechenden Korrekturfaktor abgelegt ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die tatsächliche Helligkeit des Leuchtmittels gemessen wird und der entsprechende Meßwert dem elektronischen Rechner zugeführt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß dem elektronischen Rechner ein der mittleren zu erwartenden Helligkeit des Leuchtmittels entsprechender Wert zugeführt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das vom elektronischen Rechner abgegebene Steuersignal ein Impulssignal ist, dessen Impulsbreite in Abhängigkeit der Helligkeit des Leuchtmittels eingestellt wird.

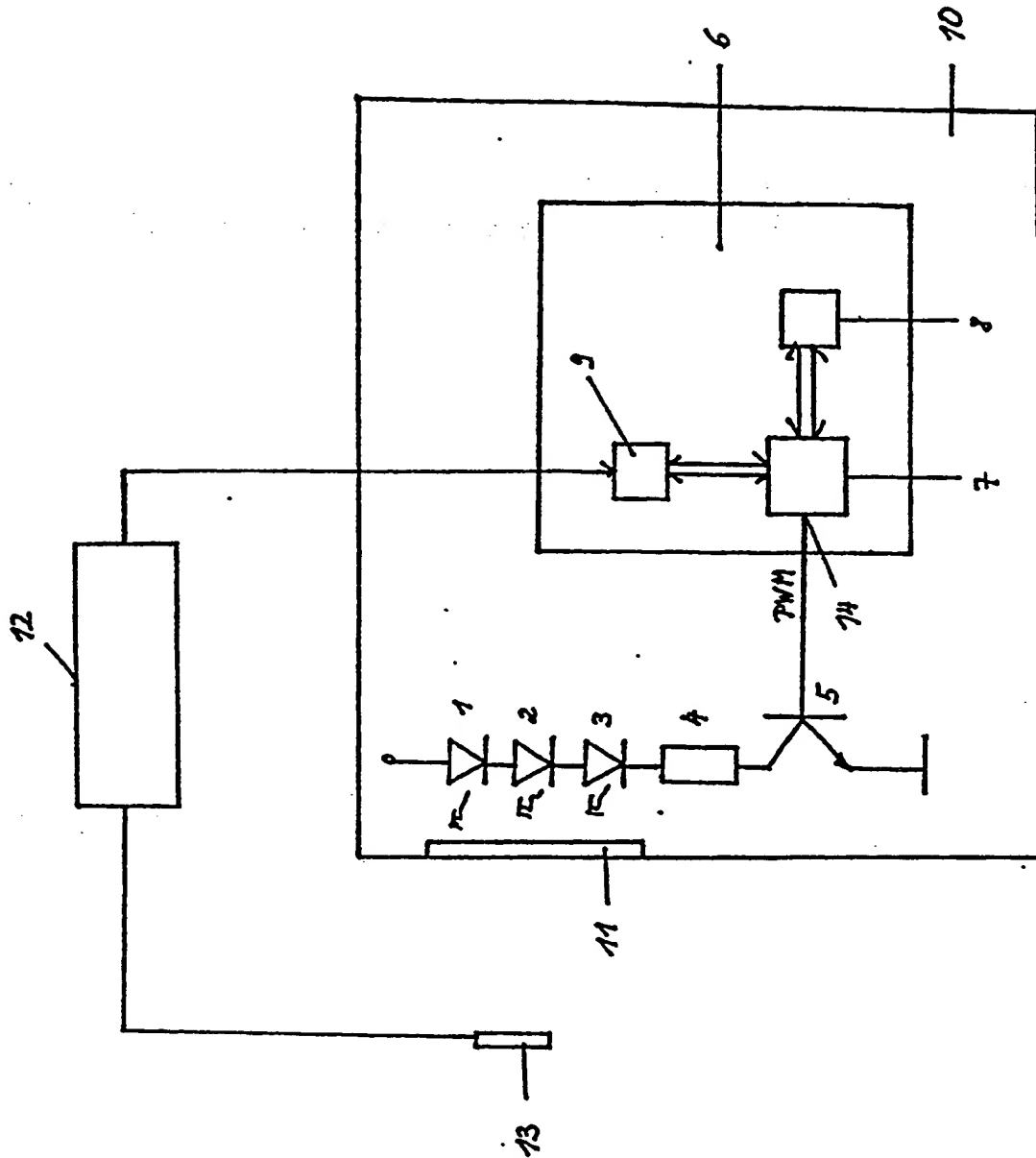
6. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, bei welcher eine Reihenschaltung mehrerer Leuchtmittel einerseits an eine Festspannung führt und andererseits mit einem Vorwiderstand verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorwiderstand (4) über einen Transistor (5) mit einem Ausgang (14) eines ersten Mikrocomputers (7), welcher einen programmierbaren Speicher (8) aufweist, verbunden ist, wobei an einem Eingang des Mikrocomputers (7) das Helligkeitssignal anliegt.

7. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Mikrocomputer (7) im Anzeigensteuergerät (6) angeordnet ist.

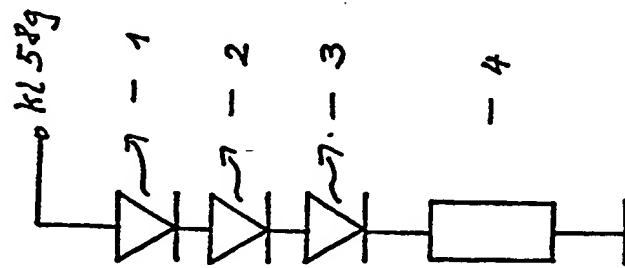
8. Anordnung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Mikrocomputer (7) eine Diagnoseschnittstelle (9) aufweist, mittels welcher der erste Mikrocomputer (7) mit einem zweiten Mikrocomputer (12) verbindbar ist, welcher die Helligkeitsmessung steuert.

9. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Mikrocomputer (12) ein Prüfrechner ist.

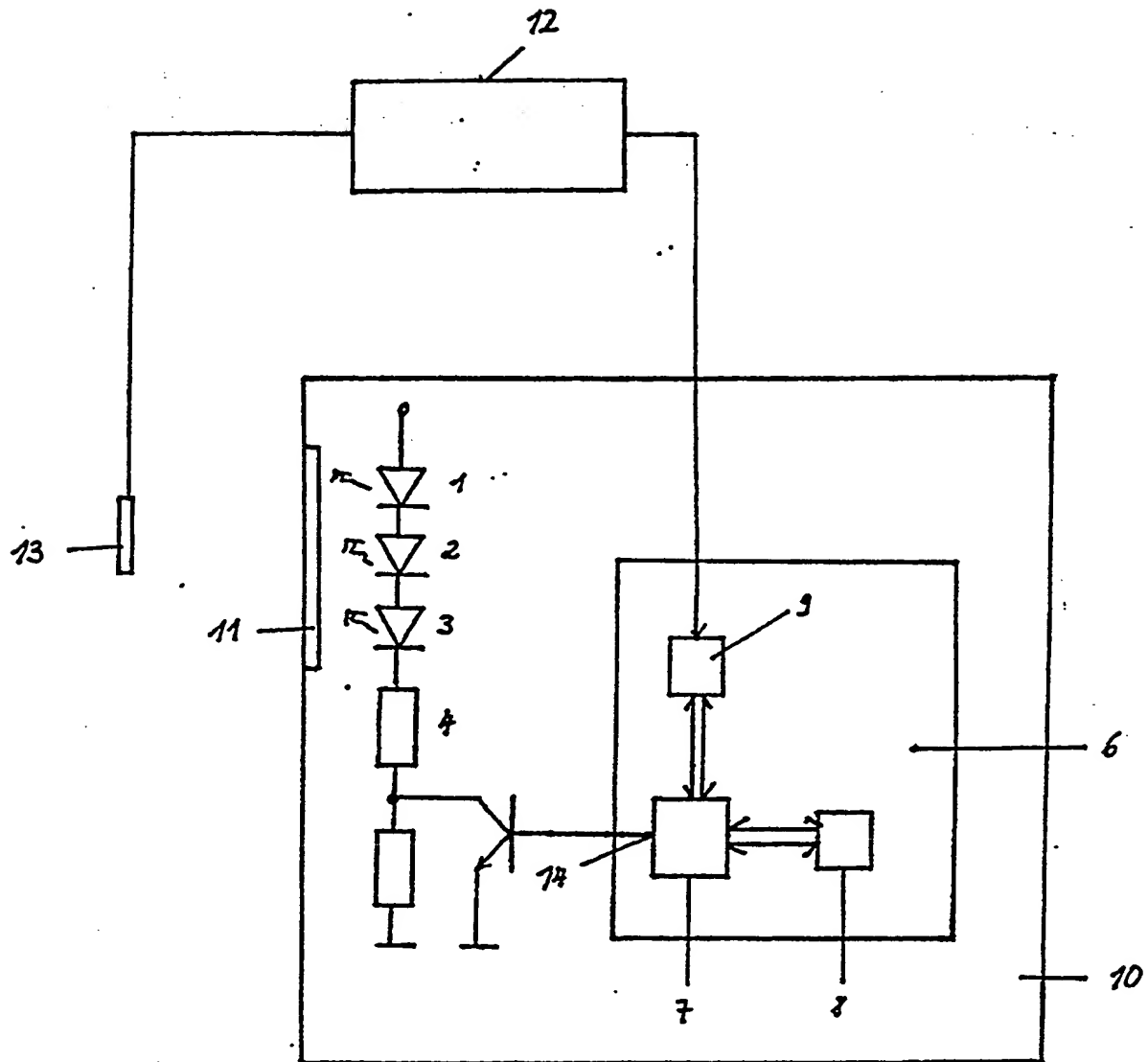
Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



Figur 2



Figur 1



Figur 3